

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-048222
 (43)Date of publication of application : 22.02.1994

(51)Int.Cl. B60K 41/00
 B60K 6/00
 B60K 8/00
 F01N 3/02

(21)Application number : 05-157798 (71)Applicant : MERCEDES BENZ AG
 (22)Date of filing : 25.05.1993 (72)Inventor : BOLL WOLF

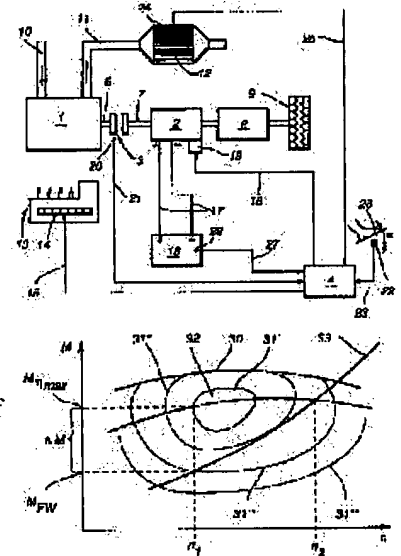
(30)Priority
 Priority number : 92 4217668 Priority date : 28.05.1992 Priority country : DE

(54) CONTROLLING HYBRID DRIVE DEVICE WHICH DRIVES VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To drive a vehicle in most optimum efficiency and with minimum exhaustion of noxious substances by driving a vehicle with ideal torque in a driving range below torque corresponding to an ideal operation of an internal combustion engine and using differential torque to overcome instantaneous tractive resistance for driving an electric motor to be operated as an electric generator.

CONSTITUTION: When it is informed by a sensor 26 that photoelectric state of a battery 16 is below a critical value under a rotation number of not more than n_2 , an electric motor 2 is operated by an electric generator to operate a diesel engine 1 along a curvature 32. The diesel engine 1 generates torque against the tractive resistance up to the rotation number n_2 . The electric motor 2 is controlled via an adjusting apparatus 19 and a differential torque ΔM between the torque $M_{\eta \max}$ corresponding to ideal operation and the torque M_{FW} to be output by the internal combustion engine to overcome the instantaneous tractive resistance is absorbed by the electric motor 2 operated by the generator operation, whereby the operation of the diesel engine 1 and accordingly generation of current photoelectrifying the battery 16 are conducted in a most effective way.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.05.1993
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 2585179
 [Date of registration] 21.11.1996
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the control method which switches the motor of an internal combustion engine and the hybrid driving gear which consists of at least one motor which can be driven through the source of electrical energy to generator operation when there is the need of generating electrical energy In the operating range which is below in the torque with which the torque which should be generated with an internal combustion engine (1) is equivalent to ideal operation of an internal combustion engine (1) about the property of efficiency or exhaust gas in order to overcome running resistance at the moment In order to overcome running resistance at the torque (Metamax'MTg) which operates an internal combustion engine (1) with the torque which is mostly equivalent to ideal operation, and is equivalent to ideal operation, and the moment The control method of a hybrid driving gear characterized by using difference torque (ΔM) with the torque (MFW) which should be generated with an internal combustion engine (1) for the drive of the motor (2) operated as a generator of driving vehicles.

[Claim 2] the necessary torque of the motor (2) which operates with a generator when using a Diesel engine as an internal combustion engine (1) -- adjusting -- a usual state -- or the method according to claim 1 characterized by obtaining the exhaust gas temperature which performs automatic soot combustion of the soot particle filter (12) prepared in the exhaust air gas pipe way of a Diesel engine (1) with regards to an operation parameter

[Claim 3] The method according to claim 1 or 2 characterized by adjusting the necessary torque of the motor (2) which operates by generator operation to the desired value equivalent to difference torque (ΔM).

[Claim 4] adjustment of a hybrid driving gear -- a characteristic curve sheet -- therefore, the method of the claim 1 or one publication of three characterized by carrying out

[Claim 5] The method of the claim 1 or one publication of four characterized by adjusting the necessary torque of the motor (2) which operates by generator operation for a short time at larger desired value than the torque equivalent to ideal operation if a battery (16) discharges greatly when using a battery (16) as a source for a drive of a motor (2) of electrical energy.

[Claim 6] The method of the claim 1 or one publication of five characterized by controlling an automatic transmission so that the low-speed stage may be chosen, if a battery discharges when using an automatic transmission.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the control method of a hybrid driving gear which switches the motor of an internal combustion engine and the hybrid driving gear which consists of at least one motor which can be driven through the source of electrical energy to generator operation when there is the need of generating electrical energy of driving vehicles.

[0002]

[Description of the Prior Art] Such a method is well-known from the Federal Republic of Germany patent application public presentation No. 2501386 specification, and it supplies current in order to charge the battery which operates as an engine driven with an internal combustion engine, for example, supplies electric power to a motor, when the motor prepared since vehicles are driven is required.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The technical problem in the bottom of this invention is developing a method which was raised first and enabling it to decrease further the fuel consumption of an internal combustion engine, and toxic substance discharge.

[0004]

[Means for Solving the Problem] It uses for the drive of the motor operated considering difference torque with the torque which should generate with an internal combustion engine in order to overcome running resistance at the torque which operates with the torque which is mostly equivalent to ideal operation in an internal combustion engine in the operating range in below the torque with which the torque which should be generated with an internal combustion engine in order to overcome running resistance at the moment according to this invention is equivalent to ideal operation of an internal combustion engine about the property of efficiency or exhaust gas, and is equivalent to ideal operation, and the moment as a generator

[0005]

[Effect of the Invention] Therefore, when it is necessary in the method by this invention to generate electrical energy for other electric loads in order to charge the battery which vehicles drive through an internal combustion engine, for example, supplies electrical energy to a motor or, an over internal combustion engine can always be operated by the most advantageous operating range about specific fuel consumption or toxic substance discharge at the latus range to it. The necessary torque of the motor which operates by generator operation in that case is adjusted, and when a difference with torque required in order to overcome running resistance at the torque generated by the internal combustion engine in this load range and the moment is larger than zero, since the generator which generates electrical energy is driven, this difference torque can be used. Therefore, at this operating range, the drive of the vehicles through the savings and the internal combustion engine of electrical energy required for operation of a motor can be performed by the optimal efficiency or the minimum toxic substance discharge.

[0006]

[Example] The method by the claim 4 is ***** which has the advantage that it can react to change of each operation parameter and an environmental parameter as quickly as possible since the parameter of adjustment of an internal combustion engine and a generator various in the case can be taken into consideration. When large electrical energy needs to be generated for a short time (for example, when a battery discharges greatly or two or more electric loads are simultaneously connected by the claim 5), it excels by the ability doing and required electrical energy can be promptly given by it.

[0007]

[Example] The method by this invention is shown in the drawing about two examples.

[0008] Drawing 1 shows the hybrid driving gear for automobiles. This hybrid driving gear is ***** from Diesel engine 1 and a motor 2. The clutch 3 operated by the fluid pressure is formed in the power transfer path between Diesel engine 1 and a motor 2.

Where a clutch 3 is put in, the crankshaft 6 of Diesel engine 1 is combined with the input shaft 7 of a motor 2 so that relative rotation may not be carried out. The output shaft of a motor is combined with the input shaft of the ordinary multi-stage change gear 8 of vehicles so that relative rotation may not be carried out. In order to make the output of a change gear 8 legible, it acts on the driving axle or the drive-pulley ring 9 of vehicles through the differential gear mechanism which is not shown in a drawing. Diesel engine 1 has the suction-pipe way 10 and the exhaust air gas pipe way 11, and the soot particle filter 12 which reduces discharge of a soot particle is formed in the exhaust air gas pipe way 11. Fuel injection is performed through the well-known fuel injection pump 13, and the operating member (regulating rod) 14 of the jet pump 13 which specifies fuel oil consumption is controlled from an electronic control 4 through the control lead wire 15.

[0009] Furthermore, the source of electrical energy of the form of a battery 16 is prepared, a motor 2 is independent, or when driving vehicles with Diesel engine 1, this battery 16 supplies electrical energy required for this. A motor 2 is operated also as a generator, in this operating system, it drives from Diesel engine 1 through the clutch 3 into which it is put, current is generated, and this current is supplied to a battery 16 through lead wire 17 and the charge adjusting device which is not illustrated. The size of the torque which a

generator 2 needs in this operating system is similarly determined by the controllable regulator 19 through the control lead wire 18 with an electronic control 4. Further, through a sensor 20 and the measured-value lead wire 21, the signal equivalent to the actual rotational frequency n of Diesel engine 1 is supplied to an electronic control 4, and it minds a sensor 22 and the measured-value lead wire 23. The signal equivalent to the actual load default value α (the position α of an accelerator pedal 28) is supplied, and a sensor 24 and the measured-value lead wire 25 are minded. The signal equivalent to the actual temperature T of the main part 24 of a soot particle filter is supplied, and the signal equivalent to the actual charge state of a battery 16 is supplied through a sensor 26 and the measured-value lead wire 27.

[0010] Now, a hybrid driving gear can be operated by the following basic operating-system a-d.

a) Therefore, the drive of vehicles is performed only to Diesel engine 1. In this case, although put into a clutch 3, a motor 2 does not operate. That is, additional driving torque is not supplied from a motor 2. Similarly, a motor 2 is controlled through a regulator 19 and driving torque is made not to be taken out from Diesel engine 1 for electrical energy generating.

b) Therefore, the drive of vehicles is performed only to a motor 2. In this case, a clutch 3 is cut, namely, Diesel engine 1 is separated from the motor 2. A motor 2 takes the electrical energy for a vehicles drive demanded by the operator through an accelerator pedal 28 (accelerator pedal position α) from a battery 16. When cutting a clutch 3, generally it is stopped by Diesel engine 1.

c) The drive of vehicles is performed by Diesel engine 1 and the motor 2. In this case, it is put into the clutch 3. According to the moment change gear ratio and load default value of a change gear 8, a part is generated with Diesel engine 1 and the driving torque which should be generated since vehicles are driven is generated by the motor 2 in a part. This operating system is required in order to obtain free charge capacity to ***** 16 for the operating system d which it is chosen mainly in the case of acceleration, and is mentioned further later.

d) Through the close intermediary **** clutch 3, with the motor 2 which now operates by generator operation, since the load torque of Diesel engine 1 is generated, a part of driving torque which the drive of vehicles is performed through Diesel engine 1, and a motor 2 operates by generator operation, namely, is generated by Diesel engine 1 is taken. The motor 2 is designed so that even the abbreviation half of the generating torque of Diesel engine 1 can be taken in generator operation. four operating-system a-d -- ** -- it being common to an intermediary is that a motor 2 can act as a generator in the case of the overrunning of vehicles

[0011] When the need of it being notified through a sensor 26 the battery 16 having discharged exceeding the predetermined grade, therefore generating electrical energy through a motor 2, and supplying this to a battery 16 arises, a motor 2 is operated as a generator (operating system d). Drawing 2 shows the relation between the torque M (vertical axis) generated by Diesel engine 1, and the rotational frequency n of each time (horizontal axis) by the diagram. The size of Torque M is the scale that the amount of the fuel injected is direct. The line 30 shows progress of the torque in a full load, therefore amount size fuel oil consumption about the rotational frequency n . Curve which shows the curve of 31', 31'', fixed specific fuel consumption, or fixed efficiency by 31'''- and 31''', shows the curve which has large efficiency by 31', and has small efficiency by 31''' It is shown. 32 shows the torque progress which gives amount size efficiency about a rotational frequency n . It turns out that this curve 32 is prolonged in the comparatively large load range. In contrast, when the drive of vehicles is performed only through Diesel engine 1, in order to overcome running resistance at the moment in specific speed gear, the curve which shows the torque which should be generated with Diesel engine 1 is shown. Less than rotational frequency n_2], when always operating Diesel engine 1 in the range of the maximum efficiency (curve 32), it turns out that the torque (curve 33) which should be generated with Diesel engine 1 in order to overcome running resistance is smaller than the torque generated by this Diesel engine 1. When it is notified to the charge state of a battery 16 through a sensor 26 in the rotational frequency range not more than rotational frequency n_2 according to this invention that it is below in predetermined threshold value, a motor 2 is operated by generator operation and a curve 32 is made to carry out ***** operation of Diesel engine 1. Large torque is generated rather than a rotational frequency n_2 is required, in order that Diesel engine 1 may overcome running resistance. A motor 2 is controlled through a regulator 19, and in order to overcome the running resistance of the torque Metamax equivalent to ideal operation, and a moment, difference torque ΔM (drawing 2 is shown in the place of rotational frequency n_1) with the torque MFW which should be generated with Diesel engine 1 is made to be absorbed with the motor 2 which operates by generator operation for charge of the battery 16 for current generating. Current generating for this charging operation, therefore the battery 16 of Diesel engine 1 can also always be performed at the optimal efficiency in this stage. Furthermore, since Diesel engine 1 in this stage is operated in the always comparatively large load range, the exhaust gas temperature which exists more than marginal temperature required for self-reproduction of the soot particle filter 12 exists. Therefore, getting the soot particle filter 12 blocked is prevented.

[0012] If a battery 16 discharges very strongly, control will be performed so that Diesel engine 1 may be operated above the short-time curve 32.

[0013] A battery 16 is charged completely, therefore unless generating of current is required, torque is not absorbed any longer with a motor 2. The drive of vehicles is then performed through three operating systems a and b or c if needed again. In this case, current is again consumed by the operation force types b and c in the meantime, and, thereby, an operating system d is made for the soot particle filter 12 to carry out free combustion of the electronic control 4 regularly.

[0014] Diesel engine 1 and a motor 2 -- the characteristic curve sheet of drawing 3 -- therefore, it can prevent getting the soot particle filter 12 blocked into the stage where ** and a motor 2 therefore operate by generator operation to control The diagram shows the relation between the torque M (vertical axis) with which drawing 3 is also generated by Diesel engine 1, and its rotational frequency n (horizontal axis) like drawing 2 . Full load **** is shown by 35. Line 36' - 36''' shows the curve of fixed specific fuel consumption or fixed efficiency, 36' shows a curve with large efficiency like drawing 2 also here, and 36''' shows the curve with small efficiency. The curve 37 shows the running resistance which should be overcome with Diesel engine 1 with specific speed gear also by this diagram. However, a curve 38 shows the limit line and self-reproduction (free combustion which starts automatically) of the soot particle filter 12 is possible for it above this limit line 38. Therefore, if Diesel engine 1 is always operated by the operating point above the limit line 38, getting the soot particle filter 12 blocked will be prevented. In contrast, if Diesel engine 1 is operated below a limitation 38, exhaust gas temperature will be low, and self-reproduction of the soot particle filter 12 will not start, but, as a result, a soot particle filter will be got blocked. now, the number of marginal **** -- the torque (curve 37) which should be generated with Diesel engine 1 in

order to overcome running resistance at the moment less than $[n_2]$ Since it is below the torque (curve 38) exhaust gas temperature sufficiently high for self-reproduction of the soot particle filter 12 is guaranteed to be According to this invention, a motor 2 is controlled through an electronic control 4 and a regulator 19. In order to overcome running resistance at the torque MT_g (curve 38) equivalent to ideal operation, and the moment Difference torque ΔM (shown by the arbitrary rotational frequencies n_1 (however, $n_1 < n_2$) drawing) with the torque MFW (curve 37) which should be generated with Diesel engine 1 is always made to be absorbed with the motor 2 which operates by generator operation for charge of the battery 16 for current generating.

[0015] Furthermore, in the torque progress which the curve 32 which already explained is also shown to drawing 3 about drawing 2, and this curve shows, Diesel engine 1 is operated at the maximum efficiency. Between an idling speed n_{LL} and a rotational frequency n_3 , it turns out that a curve 38 is in a place higher than a curve 32. This means the following thing. That is, if Diesel engine 1 is operated only for ***** by the curve 32 of **** efficiency in this range, it is not so high as exhaust gas temperature is enough although it can guarantee self-reproduction of the soot particle filter 12. Therefore, with another composition of this invention, Diesel engine 1 is operated above ***** or it on a curve 38 to a rotational frequency n_3 , and exhaust gas temperature required for self-reproduction of the soot particle filter 12 is given also in this case. To the rotational frequency n_4 which has a curve 37 above a curve 32 more than by this rotational frequency n_3 , from the charge capacity of a battery 16, when possible, ***** operation of Diesel engine 1 is carried out at a curve 32. Operation of Diesel engine 1 in optimum efficiency is not only guaranteed, but thereby, such high exhaust gas temperature is guaranteed more than by this rotational frequency n_3 that self-reproduction of the soot particle filter can be carried out. The difference torque of torque (curve 37) required in order to overcome running resistance, and the torque (among rotational frequencies n_{LL} and n_3 , it is a curve 32 in a curve 38 and more than rotational frequency n_3) equivalent to ideal operation is absorbed also in this case with the motor 2 which operates by generator operation for charge of ***** 16 for current generating by this invention.

[0016] the operational status which does not produce combustion temperature in the soot particle filter 12 in the range of rotational frequency n_{LL} - n_3 especially in order for an electronic control 4 to supervise and control soot particle combustion process and to save fuel -- short-time ***** -- it can be made like When the soot particle filter renewal process which continues for a long time is performed immediately before, an electronic control 4 can follow the priority (optimization of fuel consumption) from which control differs.

[0017] In all examples, a battery 16 can be charged through connection with external powers (AC power supply, solar battery, etc.).

[0018] In another composition of this invention, driving this motor by the exhaust gas turbine which prepares the addition motor which can be operated as a generator, for example, is prepared in the crankshaft or exhaust air gas pipe way of a Diesel engine is also considered. this motor -- generator operation -- the same -- the method of this invention -- therefore, load control is possible The current generated is applicable also to charge of a battery also at the electric supply to other motors.

[0019] the composition which has two electric machines in a power transfer path -- both electric machines -- as a generator -- operating -- one side -- as a generator -- another side -- motor ***** -- a motor is enabled to operate, and for both or one side to operate as a motor, and to promote the trafficability force of an internal combustion engine, or to serve as a single run driving gear

[0020] The motor (motor 2 in drawing 1) on a gear change device makes synchronization of a change gear input shaft difficult for inertia in the case of a speed gear change. As the cure, it can help by the electromotive force in the case of synchronization, or a clutch can be prepared between a gear change device and an electric machine.

[0021] An electric machine can be prepared in the said heart to a KURASHIKU shaft or a gear change device, or can be shifted and prepared in the side to it, and when it is the latter, it can be connected to a power transfer path with a horizontal gear.

[0022] forming a Diesel engine as an internal combustion engine, of course -- not necessarily -- not required -- a gaseous mixture -- a compression internal combustion engine can be used similarly

[0023] By vehicles with an automatic transmission, in order to be also able to include selection of speed gear in characteristic-curve-sheet control and to enable it to also absorb the additional load of a generator in that case, when the battery is charged completely, high speed gear is chosen, and when the battery is discharging, low speed gear is chosen.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-48222

(43)公開日 平成6年(1994)2月22日

| | | | | |
|--------------------------|---------|---------|---------------|---------------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| B 6 0 K 41/00 | | 8920-3D | | |
| 6/00 | | | | |
| 8/00 | | | | |
| F 0 1 N 3/02 | 3 0 1 Z | 8521-3D | B 6 0 K 9/ 00 | Z |
| | | | 審査請求 有 | 請求項の数6(全 5 頁) |

(21)出願番号 特願平5-157798

(22)出願日 平成5年(1993)5月25日

(31)優先権主張番号 P 4 2 1 7 6 6 8. 9

(32)優先日 1992年5月28日

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(71)出願人 591010642

メルセデス・ベンツ・アクチエンゲゼルシ
ヤフト

MERCEDES-BENZ AKTIE
NGESELLSCHAFT

ドイツ連邦共和国シュトゥットガルトーウ
ンテルテュルクハイム・メルセデスシュト
ラーセ136

(72)発明者 ヴォルフ・ボル

ドイツ連邦共和国ヴァインシュタットー
1・ヴァインシュタイゲ27

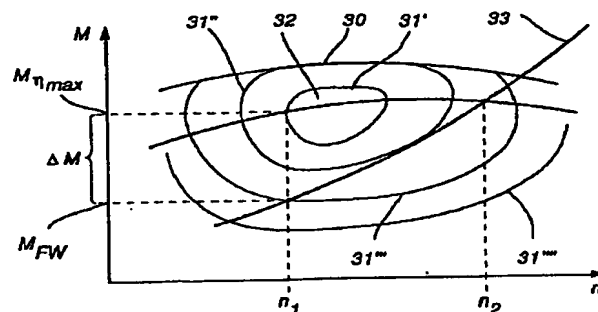
(74)代理人 弁理士 中平 治

(54)【発明の名称】 車両を駆動するハイブリッド駆動装置の制御方法

(57)【要約】

【目的】 内燃機関と電気エネルギーを介して駆動可能な少なくとも1つの電動機とから成るハイブリッド駆動装置において、内燃機関の燃料消費及び有害物質放出を少なくする制御方法を提案する。

【構成】 瞬間の走行抵抗に打勝つため内燃機関により発生すべきトルク M_{FW} が効率又は排気ガスの性質に関して内燃機関の理想運転に相当するトルク $M_{\eta max}$ 以下にある運転範囲において、内燃機関をほぼ理想運転に相当するトルクで運転し、理想運転に相当するトルク $M_{\eta max}$ と瞬間走行抵抗に打勝つため内燃機関により発生すべきトルク M_{FW} との差トルク ΔM を、発電機として運転される電動機の駆動に使用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関と電気エネルギー源を介して駆動可能な少なくとも1つの電動機とから成るハイブリッド駆動装置の電動機を、電気エネルギーを発生する必要がある場合発電機運転に切換える制御方法において、瞬間走行抵抗に打勝つため内燃機関(1)により発生すべきトルクが効率又は排気ガスの性質に関して内燃機関(1)の理想運転に相当するトルク以下にある運転範囲では、内燃機関(1)をほぼ理想運転に相当するトルクで運転し、理想運転に相当するトルク($M_{\eta \max}$ 、 M_{Tg})と瞬間走行抵抗に打勝つため内燃機関(1)により発生すべきトルク(M_{FW})との差トルク(ΔM)を、発電機として運転される電動機(2)の駆動のために使用することを特徴とする、車両を駆動するハイブリッド駆動装置の制御方法。

【請求項2】 内燃機関(1)としてディーゼル機関を使用する場合、発電機で動作する電動機(2)の所要トルクを調整して、常に又は運転パラメータに関係して、ディーゼル機関(1)の排気ガス管路に設けられる煤粒子フィルタ(12)の自動的煤燃焼を行う排気ガス温度を得ることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項3】 発電機運転で動作する電動機(2)の所要トルクを、差トルク(ΔM)に相当する目標値に調整することを特徴とする、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】 ハイブリッド駆動装置の調整を特性曲線図に従って行うことを特徴とする、請求項1ないし3の1つに記載の方法。

【請求項5】 電動機(2)の駆動用電気エネルギー源として蓄電池(16)を使用する場合、蓄電池(16)が甚だしく放電すると、発電機運転で動作する電動機(2)の所要トルクを、理想運転に相当するトルクより大きい目標値に短時間に調整することを特徴とする、請求項1ないし4の1つに記載の方法。

【請求項6】 自動変速機を使用する場合、蓄電池が放電すると低速段が選択されるように、自動変速機を制御することを特徴とする、請求項1ないし5の1つに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、内燃機関と電気エネルギー源を介して駆動可能な少なくとも1つの電動機とから成るハイブリッド駆動装置の電動機を、電気エネルギーを発生する必要がある場合発電機運転に切換える、車両を駆動するハイブリッド駆動装置の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ドイツ連邦共和国特許出願公開第2501386号明細書からこのような方法が公知であり、車両を駆動するために設けられる電動機が、必要な場合内燃機関により駆動される発電機として動作して、例えば電動機に給電する蓄電池を充電するため電流を供給す

る。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の根底にある課題は、最初にあげたような方法を発展させて、内燃機関の燃料消費及び有害物質放出を更に減少できるようにすることである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するため本発明によれば、瞬間走行抵抗に打勝つため内燃機関により発生すべきトルクが効率又は排気ガスの性質に関して内燃機関の理想運転に相当するトルク以下にある運転範囲では、内燃機関をほぼ理想運転に相当するトルクで運転し、理想運転に相当するトルクと瞬間走行抵抗に打勝つため内燃機関により発生すべきトルクとの差トルクを、発電機として運転される電動機の駆動のために使用する。

【0005】

【発明の効果】 本発明による方法によつて、車両が内燃機関を介して駆動され、例えば電動機へ電気エネルギーを供給する蓄電池を充電するため又は他の電気負荷のために電気エネルギーを発生する必要がある時、常に燃料消費率又は有害物質放出に関して最も有利な運転範囲で、広い範囲にわたつて内燃機関を運転することができる。その際発電機運転で動作する電動機の所要トルクを調整して、この負荷範囲で内燃機関により発生されるトルクと瞬間走行抵抗に打勝つために必要なトルクとの差が零より大きい場合、電気エネルギーを発生する発電機を駆動するためにこの差トルクを使用することができる。従つてこの運転範囲では、電動機の運転に必要な電気エネルギーの蓄えと内燃機関を介する車両の駆動は、最適の効率又は最少の有害物質放出で行うことができる。

【0006】

【実施態様】 請求項4による方法は、内燃機関及び発電機の調整の際種々のパラメータを考慮できるので、個々の運転パラメータ及び環境パラメータの変化にできるだけ速く反応できるという利点を持っている。請求項5により、大きい電気エネルギーの発生が短時間に必要な場合、例えば蓄電池が甚だしく放電するか、又は複数の電気負荷が同時に接続される場合、必要な電気エネルギーをできるだけ速やかに与えることができる。

【0007】

【実施例】 図面には、本発明による方法が2つの実施例について示されている。

【0008】 図1は自動車用ハイブリッド駆動装置を示している。このハイブリッド駆動装置はディーゼル機関1と電動機2とから成っている。ディーゼル機関1と電動機2との間の動力伝達経路には、液圧で操作されるクラッチ3が設けられている。クラッチ3を入れた状態で、ディーゼル機関1のクランク軸6が電動機2の入力軸7に相对回転しないように結合されている。電動機の

出力軸は車両の在来の多段変速機 8 の入力軸に相対回転しないように結合されている。変速機 8 の出力は、見易くするため図面には示されていない差動歯車装置を介して、車両の駆動車軸又は駆動車輪 9 に作用する。ディーゼル機関 1 は吸入管路 10 と排気ガス管路 11 とを持ち、排気ガス管路 11 には煤粒子の放出を低減する煤粒子フィルタ 12 が設けられている。燃料噴射は公知の燃料噴射ポンプ 13 を介して行われ、燃料噴射量を規定する噴射ポンプ 13 の操作部材（調整棒）14 は、制御導線 15 を介して電子制御装置 4 から制御される。

【0009】更に蓄電池 16 の形の電気エネルギー源が設けられ、電動機 2 が単独で又はディーゼル機関 1 と共に車両を駆動する場合、この蓄電池 16 がこれに必要な電気エネルギーを供給する。電動機 2 は発電機としても運転され、この運転方式では、入れられるクラッチ 3 を介してディーゼル機関 1 から駆動されて、電流を発生し、この電流が導線 17 及び図示しない充電調整装置を介して蓄電池 16 へ供給される。この運転方式において発電機 2 の必要とするトルクの大きさは、同様に電子制御装置 4 により制御導線 18 を介して制御可能な調整器 19 により決定される。電子制御装置 4 は、更にセンサ 20 及び測定値導線 21 を介して、ディーゼル機関 1 の実際回転数 n に相当する信号を供給され、センサ 22 及び測定値導線 23 を介して、実際の負荷規定値 α （加速ペダル 28 の位置 α ）に相当する信号を供給され、センサ 24 及び測定値導線 25 を介して、煤粒子フィルタ本体 24 の実際温度 T に相当する信号を供給され、センサ 26 及び測定値導線 27 を介して、蓄電池 16 の実際充電状態に相当する信号を供給される。

【0010】さてハイブリッド駆動装置は次の基本運転方式 a～d で運転することができる。

a) 車両の駆動がディーゼル機関 1 のみによつて行われる。この場合クラッチ 3 が入れられるが、電動機 2 は動作しない。即ち電動機 2 から付加的な駆動トルクは供給されない。同様に電動機 2 は調整器 19 を介して制御されて、電気エネルギー発生のためディーゼル機関 1 から駆動トルクが取出されないようにする。

b) 車両の駆動が電動機 2 のみによつて行われる。この場合クラッチ 3 が切られ、即ちディーゼル機関 1 が電動機 2 から切離されている。電動機 2 は、加速ペダル 28（加速ペダル位置 α ）を介して運転者から要求される車両駆動用電気エネルギーを蓄電池 16 から取る。クラッチ 3 を切る場合、ディーゼル機関 1 は一般に停止されている。

c) 車両の駆動がディーゼル機関 1 及び電動機 2 により行われる。この場合クラッチ 3 が入れられている。変速機 8 の瞬間変速比及び負荷規定値に応じて、車両を駆動するため発生すべき駆動トルクは、一部をディーゼル機関 1 により発生され、一部を電動機 2 により発生される。この運転方式は主として加速の際に選ばれ、更に後

述する運転方式 d のため蓄電池 16 に自由充電容量を得るために必要である。

d) 車両の駆動がディーゼル機関 1 を介して行われ、電動機 2 が発電機運転で動作し、即ちディーゼル機関 1 により発生される駆動トルクの一部分が、入っているクラッチ 3 を介して、今や発電機運転で動作する電動機 2 により、ディーゼル機関 1 の負荷トルクを発生するために取られる。電動機 2 は、発電機運転においてディーゼル機関 1 の発生トルクの約半分までをとることができるように、設計されている。4 つの運転方式 a～d にとつて共通なことは、車両のオーバランニングの際電動機 2 が発電機として作用できることである。

【0011】蓄電池 16 が所定の程度を越えて放電したことがセンサ 26 を介して通報され、従つて電動機 2 を介して電気エネルギーを発生してこれを蓄電池 16 へ供給する必要が生ずる時、電動機 2 が発電機として運転される（運転方式 d）。図 2 は、ディーゼル機関 1 により発生されるトルク M （縦軸）とそのつどの回転数 n （横軸）との関係を線図で示している。トルク M の大きさは噴射される燃料の量の直接の尺度である。線 30 は全負荷従つて最大燃料噴射量におけるトルクの経過を回転数 n に関して示している。31', 31'', 31' ' ' ' ' 及び 31' ' ' ' ' で一定の燃料消費率又は一定の効率の曲線を示し、31' で大きい効率を持つ曲線を示し、31' ' ' ' ' で小さい効率を持つ曲線を示している。32 は、回転数 n に関して最大効率を与えるトルク経過を示している。この曲線 32 は比較的大きい負荷範囲に延びていることがわかる。これに反し、車両の駆動がディーゼル機関 1 のみを介して行われる場合、特定の速段において瞬間走行抵抗に打勝つためディーゼル機関 1 により発生すべきトルクを示す曲線が示されている。回転数 n_2 以下では、走行抵抗に打勝つためディーゼル機関 1 により発生すべきトルク（曲線 33）は、常に最大効率（曲線 32）の範囲でディーゼル機関 1 を運転する時このディーゼル機関 1 により発生されるトルクより小さいことがわかる。本発明によれば、回転数 n_2 以下の回転数範囲において、蓄電池 16 の充電状態が所定の限界値以下にあることをセンサ 26 を介して通報される時、電動機 2 を発電機運転で動作させ、ディーゼル機関 1 を曲線 32 に沿つて運転させる。回転数 n_2 まではディーゼル機関 1 が走行抵抗に打勝つために必要であるより大きいトルクを発生する。電動機 2 は調整器 19 を介して制御されて、理想運転に相当するトルク $M_{\eta \max}$ と瞬間の走行抵抗に打勝つためディーゼル機関 1 により発生すべきトルク M_{FW} との差トルク ΔM （図 2 において回転数 n_1 の所に示される）が、電流発生のため又は蓄電池 16 の充電のため発電機運転で動作する電動機 2 により吸収されるようにする。それによりディーゼル機関 1 の運転従つて蓄電池 16 を充電するための電流発生も、この段階において常に最適の効率で行うことができる。

更にこの段階中ディーゼル機関1が常に比較的大きい負荷範囲で運転されるため、煤粒子フィルタ12の自己再生に必要な限界温度以上にある排気ガス温度が存在する。従つて煤粒子フィルタ12がつまるのを防止される。

【0012】蓄電池16が非常に強く放電すると、ディーゼル機関1を短時間曲線32より上で運転するように、制御が行われる。

【0013】蓄電池16が完全に充電され、従つて電流の発生が必要でないと、電動機2によりもはやトルクが吸収されない。その時必要に応じて、車両の駆動は再び3つの運転方式a、b又はcを介して行われる。この場合電子制御装置4は、例えばその間に運転方式b又はcにより再び電流が消費され、それにより煤粒子フィルタ12が運転方式dにより規則正しく自由燃焼せしめられるようにする。

【0014】ディーゼル機関1及び電動機2を図3の特性曲線図に従つて制御することによつても、電動機2が発電機運転で動作する段階中に煤粒子フィルタ12がつまるのを防止することができる。図2と同様に図3も、ディーゼル機関1により発生されるトルクM（縦軸）とその回転数n（横軸）との関係を線図で示している。35で全負荷曲線が示されている。線36'～36''''は一定の燃料消費率又は一定の効率の曲線を示し、図2と同様にここでも36'は大きい効率を持つ曲線を示し、36''''は小さい効率を持つ曲線を示している。この線図でも曲線37は特定の速段でディーゼル機関1により打勝つべき走行抵抗を示している。しかし曲線38は限界線を示し、この限界線38より上では煤粒子フィルタ12の自己再生（自動的に始まる自由燃焼）が可能である。従つてディーゼル機関1が常に限界線38より上の運転点で運転されると、煤粒子フィルタ12がつまるのを防止される。これに反し限界38より下でディーゼル機関1を運転すると、排気ガス温度が低くて、煤粒子フィルタ12の自己再生が始まらず、その結果煤粒子フィルタがつまる。さて限界回転数 n_2 以下では、瞬間走行抵抗に打勝つためディーゼル機関1により発生すべきトルク（曲線37）は、煤粒子フィルタ12の自己再生のために充分高い排気ガス温度が保証されるトルク（曲線38）より下にあるので、本発明によれば、電子制御装置4及び調整器19を介して電動機2を制御して、理想運転に相当するトルク M_{Tg} （曲線38）と瞬間走行抵抗に打勝つためディーゼル機関1により発生すべきトルク M_{Fw} （曲線37）との差トルク ΔM （図では任意の回転数 n_1 （ただし $n_1 < n_2$ ）で示される）が、電流発生のため又は蓄電池16の充電のため発電機運転で動作する電動機2により常に吸収されるようにする。

【0015】更に図2について既に説明した曲線32も図3に示され、この曲線が示すトルク経過において、デ

ーゼル機関1が最大効率で運転される。無負荷回転数 n_{LL} と回転数 n_3 の間では、曲線38が曲線32より高い所にあることがわかる。これは次のことを意味する。即ちこの範囲においてディーゼル機関1が量適効率の曲線32に沿つてのみ運転されると、排気ガス温度は煤粒子フィルタ12の自己再生を保証するのに充分なほど高くない。従つて本発明の別の構成では、回転数 n_3 までディーゼル機関1を曲線38に沿つて又はそれより上で運転して、この場合にも煤粒子フィルタ12の自己再生に必要な排気ガス温度が与えられるようにする。この回転数 n_3 以上で、曲線37が曲線32より上にある回転数 n_4 まで、蓄電池16の充電能力から可能な場合、ディーゼル機関1は曲線32に沿つて運転される。それによりこの回転数 n_3 以上では、最適効率におけるディーゼル機関1の運転が保証されるだけでなく、煤粒子フィルタを自己再生させることができるほど高い排気ガス温度も保証される。走行抵抗に打勝つために必要なトルク（曲線37）と理想運転に相当するトルク（回転数 n_{LL} と n_3 の間では曲線38、回転数 n_3 以上では曲線32）との差トルクは、この場合も本発明により、電流発生のため又は蓄電池16の充電のため、発電機運転で動作する電動機2により吸収される。

【0016】電子制御装置4は煤粒子燃焼過程を監視しかつ制御して、燃料を節約するため特に回転数 $n_{LL} \sim n_3$ の範囲で煤粒子フィルタ12に燃焼温度を生じない運転状態が短時間現れるようにすることができる。長く続く煤粒子フィルタ再生過程が直前に行われた時、電子制御装置4は制御の異なる優先順位（燃料消費の最適化）に従うことができる。

【0017】すべての実施例において、外部電源（交流電源、太陽電池等）への接続を介しても蓄電池16の充電を行うことができる。

【0018】本発明の別の構成において、発電機として運転可能な付加電動機を設け、例えばディーゼル機関のクランク軸又は排気ガス管路に設けられる排気ガスタービンによりこの電動機を駆動することも考えられる。この電動機は発電機運転と同様に本発明の方法に従つて負荷制御可能である。発生される電流は、蓄電池の充電にも他の電動機への給電にも使用することができる。

【0019】動力伝達経路に2つの電気機械を持つ構成は、両方の電気機械が発電機として動作し、一方が発電機として他方が電動機として動作し、両方又は一方が電動機として動作して、内燃機関の走行能力を助長するか、又は電動機が単一の走行駆動装置として役立つのを可能にする。

【0020】変速機軸上にある電動機（図1における電動機2）は、速段切換の際慣性のため変速機入力軸の同期化を困難にする。その対策として、同期化の際電動力により援助を行うか、又は変速機軸と電気機械との間にクラッチを設けることができる。

【0021】電気機械は、クラシク軸又は変速機軸に対して同心的に設けるか、又はそれに対し側方にずれて設けることができ、後者の場合横伝動装置により動力伝達経路に接続することができる。

【0022】もちろん内燃機関としてディーゼル機関を設けることは必ずしも必要でなく、混合気圧縮内燃機関も同様に使用することができる。

【0023】自動変速機を持つ車両では、速段の選択も特性曲線図制御に含ませることができ、その際発電機の付加的な負荷も吸収できるようにするため、蓄電池が完全に充電されている場合高い速段が選ばれ、蓄電池が放電している場合低い速段が選ばれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による方法を実施する装置の原理図であ

る。

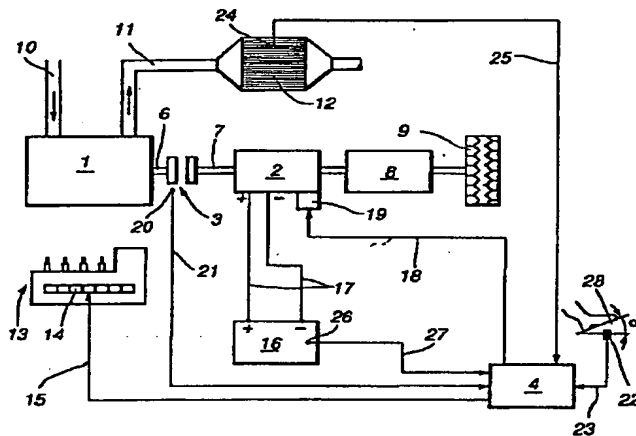
【図2】本発明による方法の第1実施例を示す線図である。

【図3】本発明による方法の第2実施例を示す線図である。

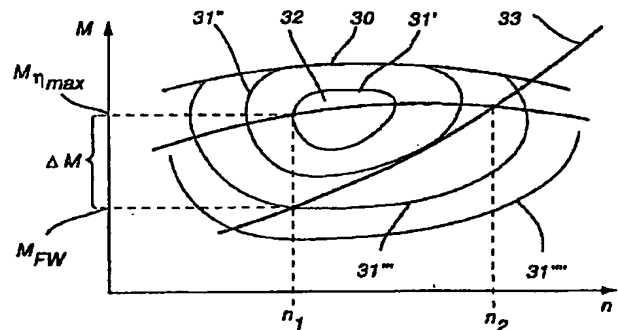
【符号の説明】

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 1 | 内燃機関 |
| 2 | 電動機 |
| 16 | 電気エネルギー源 |
| ΔM | 差トルク |
| $M_{\eta \max}$, M_{Tg} | 理想運転に相当するトルク |
| M_{FW} | 走行抵抗に打勝つために発生すべきトルク |

【図1】



【図2】



【図3】

